農業推廣發展全球資訊網之規劃與研究

陳英安、馮祥勇、鄭健雄
台中區農業改良場

網際網路是目前十分熱門的傳播工具。但是目前卻鮮少有人以「使用者」(user)觀點來進行研究究與分析，以了解網路推廣之問題。本研究在對美國進行農業方面使用者的方析上，發現使用者由第一階段未知覺的角色，進入到第二階段的被動者的角色，第三階段的互動者角色，第四階段的主動者角色。

在國內使用者分析上發現目前在第三階段互動式及第四階段主動式的使用者比例極低。而在目前農業站台所提供的「資源」多以工作(研究)成果展示為主，與目前農民使用者的需求與使用能力尚有一段差距。

本研究認為未來農業站台可以改進的方向有下列四點：

1. 建議目前這個階段建立www各站，將其新的資訊以農業電子報或電子出版品的方式出版，以mail list的方式寄給農民，增加農民接收新資訊的機會。
2. 應投入經費在專業資料庫之建置或對世界已有之資料庫作連結，並對國外的專業資料庫作連結，成立翻譯或協助查詢中心(可建在各改良場之中)。
3. 增加對農民使用internet方面之訓練，以增強其在農業上之競爭力。
4. 建議採用「整體分散」、「各類集中」之方式建立資訊系統，可減少頻寬擁塞的問題。

一、前 言

網際網路(internet)是協助農業推廣達到工作目的強而有力的工具(Penny, 1994)。農業資訊傳播與推廣教育方式是達成農業推廣目的的兩大工作方式。而這兩大工作方面都需要，利用媒介或媒體來協助資訊的傳達與知識的傳遞。一般的媒介，有視助媒介(包括電視，電影，幻燈，呢絨板，掛圖等；口語媒介(廣播，電話，會議及訪談)及文字媒介(佈告，單張，新聞報導，雜誌，私函)三大類(陸允怡1995)。而上述這些媒體大多只能以單向傳播的形式，無法去依使用者的個別需求提供資訊，同時也無法與使用者產生彼此互動的效果。而這樣的情況，面對今日農民知識水準不斷提升，資訊流通速度日益加快，如何能提供快速，有效和合乎農民個別需求的資訊，這將是選擇媒體上一個重要的考量。當然效益的考量也是十分重要，如果能有一媒體可以將資訊迅速，有效且依個別需求來提供給使用者，而傳送資訊成本又很便宜，那麼它必定是一個強而有力的媒體。internet正是一個具有這些特性的媒體。

事實上，internet這個傳播媒介可以包含三個傳播形式的資源，在被動式傳播上，internet上client端的資訊提供者可以透過news-mail的功能，以電子報或電子出版品的方

式將資訊，直接送給對方，這是一種單向傳播的形式。而其他像BBS或e-mail及遠距教學則可以達到互動傳播效果，透過電子公佈欄的方式彼此交換資訊或以電子信的方式彼此連絡，以迅速的方法達到資訊互動的效果。而WWW，gopher及FTP則須使用者，「自己去搜尋」自己需要的東西，是屬於一種「互動」型式的傳播型式。

網際網路（internet）是目前資訊傳播的新貴，其互動功能強大，圖文、影像並茂的數位化資訊，可以說是目前資訊傳播的利器。在效果上，雖然電視亦可以傳送影像，聲音等資訊但卻無法彼此產生立即互動的效果，更無法使使用者依自己的需要去搜尋資訊。而它資訊傳送的成本，卻又是一般郵寄三成不到，實在便宜許多。且也可免除資訊提供者在許多印刷上，成本之耗費，再加上它是全球相通的網路系統，可以輕易的將資訊快速傳到全世界，各個有上internet的國家。所以這對現代農業資訊傳播來說更是一股無法抵擋的熱潮。而透過網際網路傳遞訊息，在各項通訊技術快速發展的環境下，更是農業推廣教育將來必須走的路。而實際上也是未來國際農業資訊合作的最佳傳播工具（Kerrigan et al.，1994； Sgaffer and Hussey，1992)。而目前我國在亞太營運中心的計劃中，對於資訊發展投入大量心血及金錢以NII小組，推動國家資訊基礎建設，並且將透過其創造高經濟成長和競爭優勢。而如此投入情況在美國、日本、法國、德國等許多國家都非常積極及熱烈，一股資訊熱潮充滿全球。而農業推廣的工作內容中，有一大領域是做農業資訊的傳播，所以網際網路這股資訊傳播的新熱潮，自然會深深的影響未來農業推廣工作的發展。

目前對於internet應用於農業推廣的發展形勢，有二種不同的看法，一方的看法認為考慮到傳送速度的問題和成本的問題(鄭秀敏，鄭文吉1997個人訪問)，應採用文字方面的內容來呈現較佳，而另一的看法則認為文字形式使一般使用者難以親近，應以WWW強大圖文影像聲音的效果，使一般使用者更能接受並使用之。(周素貞，費綺雯，1997個人訪問)。這二方面的看法，都有其考量的重點，使用文字模式者認為傳輸送速度過慢會使用者等待太久而放棄觀看資訊，以WWW強大圖文，影像，聲音效果呈現者，則認為介面不夠親和力則會影響使用者使用的意願。那一方的看法正確呢?目前並無任何研究對此提出實証上的結論。

而從過去的農業資訊在網路傳播上的效益來看，其效果卻十分有限，例如多年來行政院農委會的資訊主管部門（如農委會企劃處資訊科），在農業推廣資訊的網路傳播上，投下了大量人力物力，建立了“全國農業資訊服務系統”，成立了許多農情電傳視訊傳播交換站，但受限於農業資訊內容的有限和精確度不足（李榮雲，1988：138~139；鍾乃光，1990：90~91）。復加上農家電腦普及性不足，以及農民甚至農業推廣人員對電腦使用的疑懼（鄭秀敏，1994），這個服務系統的使用率並不理想，因此長期下來農業推廣教育電腦化的成效可說相當有限，而透過網路傳輸的電傳視訊設備計劃也因使用率不佳，而終止了輔導計劃（李文瑞、謝雨生，1992：56~57）。這些情況都會令我們不禁想到網際網路，未來在應用時會有可能遭遇相同的問題。

從使用的觀點來看，網際網路(internet)應用在農業推廣，對使用者的能力應有相當的認識。事實上，許多單向式傳播過程中，使用者只是一個被動的角色，他並不需要有太多的知識或技能，只要能讀、能聽，便能接受這些資訊。而當進入一個互動式的傳播過程中，使用者便需具有更進一步的互動能力，須把自己的意見或感受透過寫或說的能力，將之表達出

來，如信函或電話。而像電傳視訊這樣的查詢工具，其使用者的能力，又更甚於上述兩者。使用者須能「主動」的發現自己的問題在那裏，並且有尋求解決問題的能力，像在電傳視訊上，使用者則要會操作終端機，並且要知道以那些「方法」或「程序」才能去找到自己想要的資訊。所以使用者這種「主動式」的傳播之中，其所應具備的知識及能力須達到一定的水準，否則這種冒然使用這種方式的傳播方式來提供資訊，則很可能會產生使用者沒有能力或需求來使用這樣的資訊。以致整個計劃滯礙難行。

從上述的觀點來看，農業推廣是一種發展農村經濟的鄉村工作。在社會邁向全球化、資訊化的同時，如何培養農民應用農業資訊或其他相關資訊提升經營效率，乃是農業推廣當務之急。但從目前台灣農業推廣的環境看來，在資訊提供上也未能合乎一般使用者的需求，在互動上也未達容易親近便利之情況，而硬體包括電腦數據機，網路頻寬不足的情況下，在推廣的過程中，實在有相當多的阻礙。再加上使用者是不是有能力去接受這樣的資訊傳播型態，如果能力不足應從那一種型態的資訊來進行提供較易被接受？所以若是在這時候沒有提供一些工作的方向，就立即來推動網際網路的農業推廣工作，那很可能會再次遇到如電傳視訊一般的問題。

探究過去農業資訊系統使用不普遍的原因，有可能是僅使用文字模式而大大降低使用者使用的興趣，以致農接民接受新科技獲取資訊的動機，也隨之減少。但隨著資訊科技的發展，結合文字圖形、影像、聲音等各種傳播媒介的超文件(hypertext)，以及網際網路(internet)的快速與便捷，當有助於提高農民的興趣與農場的經營效率。本研究之研究企圖是在於了解Internet上應提供那些內容，才符合農業使用者之需求。又要以那些方式來呈現，較能使農業使用者接受。本研究將以此方向為討論主軸，進行研究。

二、 研究設計

(一)研究流程之建立

本研究企圖了解農業網站的資訊以何種呈現方式較能使農民使用者接受，以及其中所呈現的資訊中，那些才是農民使用者所需要的。由於目前在台灣的農業推廣界中，農業相關工作人員真正使用internet的時間尚短，無法從農民使用者中了解到那些才是他們所能接受的呈現方式及那些才是他們所需的內容。再加上呈現方式及呈現內容，而這些部份的表現方法都不僅單由使用者的需求及企圖就可以決定的，故也不能單從使用者角度來看。由於internet在呈現方式及其內容上，尚須將硬體及軟體的因素納入考量，同時還得配合建站者的資源及使用者的需求及能力，才能決定出來，其中有許多是屬於專業「技術導向」的判斷，所以本研究將放棄單純從使用者的角度來看呈現的方式及內容。

由於台灣引用internet在農業推廣上的時間尚短，且在發展趨勢上並無可援的先前經驗。而美國在internet發展歷史上一個重要的國家，internet發展成熟後，其便將此一先進的科技通訊運用於農業界中。透過美國應用internet在農業推廣上發展的經驗以了解我國目前應用internet在台灣的農業上於硬體、軟體、呈現方式及內容等，可能產生那些限制，以及其未來之發展趨勢的探索，並想進一步瞭解在發展過程中，使用者要如何漸漸接受此一陌生又複雜的傳播工具。本研究將透過美國將internet運用於農業推廣界的經驗，

其在硬體、軟體、建站者使用internet情況、使用者接受之程度等依其發展歷史作一階段性劃分，希望能藉此明白台灣目前在引用internet於硬體、軟體、建站者、使用者的景況是位於那一個時期或階段，更藉此來協助歸納出能合乎台灣目前運用internet於農業推廣界的作法。期望本研究不僅能在呈現方式及呈現內容上可以做出建設性的建議，並還能分析出日後在發展策略上的實施模式。

至於國內部份目前硬體、軟體、建站者資源及使用者參與心態之部份的資料，將由專家學者、推廣單位人員、目前使用者、潛在農民使用者，四部份去收集資料。從專家學者中，去了解目前硬體及軟體的現狀及限制，也從專家、學者及推廣單位人員中，了解目前建站者所能擁有的建站資源有那些?其又有那些問題及限制?然後再從目前使用者及潛在農民使用者去了解目前使用者參與心態為何? 願意如何去接受internet這樣的工具？他們想獲得的又是什麼？最後以美國在發展上的經驗，了解以台灣目前硬體及軟體上現況，那些可以做而那些做起來會有問題，配合目前建站者的資源了解建站者可作那些，同時也了解他們想作那些。再加上以美國使用者發展之經驗，分析探討目前我們使用者及潛在使用者之現況，了解未來農民使用者可以接受的東西，雙方取得一平衡點之後，即可知道internet目前運用於台灣農業推廣界中所合適的呈現方式及呈現內容為何。

㈡研究對象及研究方法

本研究分為兩大部份來進行：首先對美國internet運用於農業推廣發展的情況做一分析，以了解internet運用於農業推廣的發展趨勢，以及其和主、客觀環境變動過程中的互動關係。接著再以從知識衍生者、知識轉換者、知識使用者所收集到的意見，配合台灣目前的主客觀環境，經過與國外發展的趨勢做一比對而分析整合出一份目前國內在internet合適提供的內容農業資訊及所應做的呈現方式。知識衍生者在農業知識資訊體系是指學者專家，知識轉換者指的是農業推廣單位人員，知識使用者是以目前使用者及潛在農民使用者為代表，而主客觀環境中主要的因素有硬體環境、有軟體環境，建站者資源，使用者參與能力與需求。

本研究對美國internet應用於農業推廣上之發展經驗方面將探討：其研究的研究對象是從美國文獻及在網站上的資料來進行分析；資料蒐集分析方法，則從美國的期刊及光碟資料庫中，搜尋出有關internet運用於農業推廣上的相關文章，先依年代加以歸類，來發現他在發展上是否有何特性及內容，再做進一步的分析，接著再上線至美國各大農業網站去印証所分析出來的結論是否正確。

本研究另一部份係探討分析台灣目前農業知識資訊體系中的知識衍生者、知識轉換者、知識使用者之意見為分析對象。研究對象如前面所指有學者專家、推廣單位人員，目前使用者及潛在農民使用者。而在這裏學者專家是有研究建站或提供相關資訊的農業研究學者或行政專家，在目前來說有農委會資訊科、各改良及農業院校等等皆是。農業推廣單位人員，則是指以有接觸internet的農會建站人員，特別是有建站農會之農業推廣員。目前使用者則是指目前接觸這些農業站台的使用者，由於要掌握上線使用者有實務困難，這裏是採有在網路上註冊或是留e-mail的使用者。而潛在農民使用者則是指有接觸internet的農民。由於目前真正使用internet的農民很少，只以農委會「產銷班資訊化先驅計劃」中，

一群受過internet訓練之農民，為樣本對象，來進行意見之收集。本部份研究之資料蒐集方法係採用半結構式問卷，讓受訪者依據自己的觀點，提出對internet 使用於農業推廣時，其所應呈現內容為何，呈現方法為何，及對軟體、硬體限制和未來發展之看法等加以探討分析。

三、 internet在美國農業推廣上應用發展階段

由文獻資料之分析，筆者本研究將internet在美國農業推廣上應用之發展，將其資料被運用，呈現之主流特徵，依農民使用者發展之特性，分成四個階段（如表4-1）。

由美國四個時期的發展，提供我們來分析台灣應用internet於農業推廣上的許多根據。當然美國internet應用在農業推廣之發展經驗，不可能來全部套在台灣農業推廣上，我們仍須依照我們目前的背景環境，以及我們目前的需求情況，來加以調整，選擇合乎邏輯的發展方向來加以應用，這樣才能使internet真正順利應用於台灣的農業推廣界。

從其使用者的特色來看，幾乎完全印証了推廣模式中，知識使用者在第一代，第二代及第三代推廣模式中演進之情況。在第一階段時農民使用者尚未知覺，所以沒有需求也沒有能力可使用internet這一項工具。在第二階段農民使用者的需求及能力進入第一代推廣模式之中，已經能基本接收internet所傳來的資訊，所以在這階段news以mail list傳播的方式盛行。到第三階段農民使用者有交流資訊的需求，同時也有使e-mail通信能力，這時正是第二代推廣中知識使用者的角色特徵。所以在這個時期internet上盛行使用「互動」式的傳播形式至第四階段農民使用者在需求

表4-1:Internet在美國農業推廣上應用發展的四大階段

階　　段	農業推廣上應用之情形	農民使用者之角色	傳輸資料之主流形式
第一階段 使用導入期	研究單位或是一些學術單位的研究人員及學者使用	未知覺者	農業資料庫
第二階段 被動式使用期	農業相關單位或行政推廣單位所提供資訊	被動者	電子報(NEWS)或電子出版品
第三階段 互動式使用期	農業推廣機構也開使將internet視為一項推廣資源，以此建立推廣管道	互動者	e-mail、bbs
第四階段 主動式使用期	農民主動去發現自己所要的資訊及資訊分享給他人	主動者	www及FTP、gopher

資料來源：本次研究整理

上，由於他們面臨個別農場的問題過於專業及個別化，所以他「主動」想去尋求解決問題的資源。在能力上他也能使用各樣的查詢工具去搜尋他所需要的資訊，他們合乎了第三代推廣模式中知識使用者的角色特色。所以「主動」式的媒介呈現方式，在這個時期盛行起來，從這裏我們知道美國使用者之需求、能力演進反應在internet 運用於推廣工作發展之中。而這將使我們可以了解當台灣農民的需求及能力在某一階段時我們所應採的方式。

至於軟體和硬體上方面，造成美國四個階段之發展在軟、硬體上的確有其原因，因為軟體上www的傳遞形式發展是在1994年以後才較完整，所以這種傳遞形式的應用就會比較晚。但事實上整個軟體的發展的腳步還是快過在農業推廣許多。像news的mail list傳送方式，是和e-mail及BBS相同型態的操作軟體，但是news的盛行是在BBS。又www在1994年就發展了，卻在1996年才盛行開來。所以軟體發展並非是關鍵因素。從前面的分析，我們知道應是農民使用者需求及能力的因素使然。而由於目前台灣在各項軟體上的技術水準幾乎與美國同步，不管是作news的mail list、e-mail、BBS、gopher、www、FTP都不會有任何限制和問題，所以不會有發展上的瓶頸。

在硬體上來說，最關鍵的因素是網路頻寬的問題。美國的網路線路發展十分快速，其網路線路由原來的電話線，在短短的七、八年即邁向家家有T-1的計劃在進行中。而目前台灣一般ISP所提供的線路連ISDN都還非常不普遍；再加上一般農民所使用的modern速度多為22.4kbps，對於看圖來說速度，很慢將會影響www等大型圖文影像之輸送。所以雖然在軟體上，台灣有呈現各種傳遞型態資料的能力，但硬體上卻配合不上的窘境。這應是考量農業推廣在應用internet時，所應採何種呈現方式時的重要考量。

四、結論與建議

㈠研究結論

Alan Rogers（1994） 在其錯誤！尚未定義書籤。Third generation extention 錯誤！尚未定義書籤。一文中，將農業推廣的發展分為三個階段模式。第一代的推廣模式採取指導式(Directive)的推廣，第二代推廣模式則採用的是反應式(Response)的推廣。目前的推廣工作，則是第三代推廣模式，強調互動(Interactive Approach)式的推廣。在此互動推廣中，問題解決方法經由民眾之選擇而確定，且民眾具有發展資源，能發展自己的需求技能和網絡，並增進他們處理問題的能力。農民在此模式中可以和推廣人員及研究者建立關係的機會，同時也可以把農民自己的東西再傳播出去。

互動式推廣模式的發展，對於internet應用於農業推廣上，提供相當具有啟發意義的意見，本文已在多處提及。至於在加強internet 上之查詢功能及資訊網絡的連結，本計畫即嘗試進行農業推廣發展全球資訊網的規劃工作，使農民更易於找到其所需之資訊。

事實上全球資訊網（WWW）的興起，帶給資訊系統一個嶄新的面貌，尤其全球資訊網（WWW）與資料庫結合，提供使用者查詢利用的發展方向，更是server端建置的主要關鍵。以紐約市立圖書館為例，即是將館藏資料建置成多查詢功能的資料庫系統，並結合internet與intranet的構想模式，提供館內或館外讀者使用。這種結合網路與資料庫系統，並使用

WWW Browser提供使用者端應用的程式介面，有下列幾項優點：

1. 無需額外的應用程式，只要使用者安裝了網路系統，就可以使用該資料庫的資源，達到容易散佈的目的。
2. 可以同時處理各種資料型態，包括文字、聲音、圖片、影像等等。
3. 減少資料庫建置時的成本。
4. 可以免除時間與空間隔閡，達到全方位的服務目標。

本計畫在執行方面，即秉持這種理念，首先蒐集台中區農業改良場所發行的『台中區農業專訊』及『台中區農推專訊』，做為資料庫系統主要的資料來源，共收錄『台中區農業專訊』十九期、『台中區農推專訊』九本，資料頁數超過600頁。然後由工作人員一一將其掃圖（scan），轉換成電子資料檔案。另一方面，並撰寫網路共通的超文件（hypertext）程式，為充分發揮internet的廣大功能，研究人員亦收集農業推廣相關的網址、收錄動態及音效檔案，使使用者能一邊查詢本資料庫系統一邊聆聽鄉土歌謠，如有需要更可以連結到其他的農業網站。

對於已經發行或印刷的資料，即可利用上述方法建置網路資料庫；至於未來的發展方向，可在文件發行的同時建立電子資料檔案，同步放置於電腦server端，不僅可以利用電腦儲存資料、保護資料的特性，更可提供廣大的農民及消費者查詢利用。

（1）呈現方式：

1. 目前為合乎大多沒有能力熟練internet使用之農民，可以運用農業電子報方式傳送農業新聞給農民是最合乎其需要。
2. 至於對於internet熟練之使用者，則應加強www中資訊內容豐富，才能合乎其需求。
3. 聲光效果之加強，僅對剛接觸www之使用者，才有吸引力。
4. e-mail及BBS方面之呈現，則因農民使用能力不足，而產生阻礙，雖有需求，但難有效果。如要改善，應加強教育訓練方能克服。

（2）呈現內容

1. 在內容提供各單位可將其工作或研究成果中與農民工作相關者以mail list的方式將農業電子報方式寄農民。
2. 可以加強www中之資料庫，提昇它的專業性，使得查詢之使用者能感到它實用性。
3. 圖案安排上，不應一味講求花俏，只要不呆板即可，以免影響傳輸速度。

（3）目前遭遇問題

I. 在建站者之資源方面問題:

1. 頻寬不足的問題
2. 專線費用太貴問題及經費不足的問題
3. 專業維護或更新人力不足之問題

II. 在使用者方面：

1. 對於未熟悉internet者來說，缺乏教育訓練是他們使用上的最大因擾。
2. 對於熟悉internet者來說，缺乏專業性資訊是他們使用上所感受到的最大問題。外國語文的障礙，是他們在搜尋國外資料時最大的問題。

㈡研究建議

在前述之結論中，本文已將internet應用在農業上所需考慮建站者、軟體、硬體及使用者因素之各項限制及問題，以下即針對研究結論中所發現之問題及現況，參酌美國應用internet在農業推廣上之發展經驗提出以下建議：

1. 建議目前這個階段建立www各站，將其新的資訊以農業電子報或電子出版品的方式出版，以mail list的方式寄給農民，增加農民接收新資訊的機會。
2. 應投入經費在專業資料庫之建置或對世界已有之資料庫作連結，並對國外的專業資料庫作連結，成立翻譯或協助查詢中心(可建在各改良場之中)。
3. 增加對農民使用internet方面之訓練，使農民對資訊之接受能力由「被動」者變成「主動」者，以增強其在農業上之競爭力。
4. 建議採用「整體分散」、「各類集中」之方式建立資訊系統。建立地域性之資訊中心，放置某一類之專業資料庫，或資訊交流站。這樣將可使地區性網路線路資源充份應用，可減少頻寬擁塞的問題。應避免將各種不同類別之資料庫建在同一處，這樣將會增加各種不同需要的人，因上同一部server而造成阻塞。

參考文獻

1. 李文瑞 1996 《台灣農業推廣教學媒體散播體制之研究》，台大農推系。
2. 李文瑞、謝雨生 1992 《農業推廣資訊自動化與服務體系之介紹》，台灣農業28:49～59。
3. 李榮雲 1988《農業推廣資訊應用系統開發現況簡介》，農業推廣文彙，33：130-140。
4. 吳姿儀 1994 《原住民農業資訊傳播問題之探討》，台大農推所未出版碩士論文。
5. 林朝賢、賴香菊著 1995 《資訊高速公路在企業經營顧客服務上之應用研究》，中山資訊管理研究所未出版報告。
6. 陸允怡 1995 「電腦多媒體在農業推廣的應用」，《台灣農業》31(1): 87~101。
7. 馮祥勇 1996 「運用資訊科技的推廣策略」，《台灣農業》32(4): 62～73。
8. 鍾乃光 1990 「台灣地區農產品市場資訊之推展」，《台灣農業》26(6): 86~92。
9. 鄭秀敏 1994 《農業推廣資訊系統之研究及發展》，花蓮區農業改良場。
10. 鄭健雄、黃穎捷 1989 「農業傳播的發展與策略」，《台灣農業》25(6)。
11. 董時叡 1996 「農業推廣資訊自動化的省思」，《農民組織學刊》1: 169-184。
12. 董時叡 1996《網際網路在農業推廣上運用之探討》，中國農業推廣學會年會發表論文。
13. 蕭崑杉 1991 《農業推廣理念》，高雄：復文書局。
14. 蕭崑杉 1996 「農業知識流動中之研究與推廣功能整合」《農業推廣文彙》41: 195-202。
15. Arnon,I. 1989 Agricultural research and technology, New York: Elsevier Applied Science.
16. Habermas, Jurgen 1988 "The theory of communication action," Vol.II, Cambridge, England: Polity.
17. Keerigan, K , G . Lindesy, and K. Novak 1994 "Computer networking in international agricultural research: Experiance of the CGNET". IAALD Quarterly bulletin 39(2-3): 182-192.

18. Lawley,E.L. and Craig Summerhill 1933 Internet primer westport, Landon: Meclclermedia.

19. Rogers, Alan 1993 "Third generation extension," Rural extension bulletin.

20. Roling, N.G. 1994 "Agricultural Knowledge and information systems," in D.J. Balckburn (eds).

21. Shaffer, D . L . and G .A. Hussey 1992 "PENpages: sharing agricultural and extension information internationally through the internet." IAALD Quarterly Bulletin 37(1-2):97-101.